

苹果栽培的世界性动向——提高果品质量

学士钊

(北京果林研究所, 北京 100093)

[摘要] 由数量型向质量型转变, 是苹果栽培的世界性动向。栽培者应该放弃只追求果品高额产量的过时做法, 实施每公顷只产 30 000 kg, 以达到最高的果品质量为目标, 来保持果园的良性发展和增强果品抢占市场的优势。

[关键词] 苹果栽培; 世界性动向; 果品质量

近几年来, 苹果市场发生了变化, 从数量型变为质量型, 由卖方市场转化为买方市场。果树栽培者如果只求数量上的增加, 不求质量上的提高, 在市场上必遭失败。本文拟就提高苹果果品质量的栽培措施加以讨论。

提高果品质量的栽培技术, 从苹果来说, 可以归纳为: 严格选择生态条件, 增加单果重量, 提高果实着色率, 增加果实含糖量, 提高果形指数, 加大果实硬度等几个方面。

1 严格选择生态条件

1.1 温度

温度是果树生命活动的主要条件, 如呼吸、光合、蒸腾无不随温度为转移。作为果树正常生长的指标, 我国认为最好是年均温度 8~12℃, 年有效积温(超过 10℃ 以上的温度之总和) 2 000~3 000℃。低于这个温度苹果不能正常成熟, 超过这个温度苹果不能正常冬眠。1 月份平均气温高于 -14℃, 极端最低温度高于 -27℃, 夏季(6~8 月) 平均气温 19~23℃, 有利于花芽形成和果实着色。夏季最高气温高于 35℃ 的时间不应超过 6 d, 8 月份平均气温 30℃ 以上不应超过 5 d, 否则元帅系已经着色部分会全部褪色。夏秋果实成熟前

30~50d, 昼温高, 夜温低, 温度高于 10℃ 左右, 则果实含糖量高, 味浓, 着色好; 过高则着色不良, 味淡。若花期低温(0~5℃) 时期较长, 幼果易受冻害, 萼部周围坏死, 形成霜环。花后高于 20℃ 或低于 5℃ 果实细胞分化不正常, 果实易偏扁。从花期到采收期, 高于 5℃ 积温为 1 700℃ 时红星系果形指数可达 1 左右, 若为 2 700℃ 时果形指数只有 0.8。

1.2 降雨和日照

苹果需要干燥冷凉气候。生长期需要 560~750 mm 降水, 并要分布均匀。还需要一定的灌水条件, 以补充雨量之不足。苹果树一般前期需水较多, 中、后期需水逐渐减少。

光照对果树生长、结果、果实品质有明显作用。日照时间长, 光的强度大, 光的质量好(紫外线), 则果实着色好、含糖高、风味浓、硬度大, 且果树长势缓和。果树生长期光照必须大于 1 500 h, 成熟期月平均大于 150 h 的光照才利于果实着色。

1.3 土壤

土壤是果树生长的基础。疏松深厚的土壤, 有利于渗水和透气, 根系可以向深层发展。pH 值以 6~7.5 最为适宜。南方多雨地区土壤过酸, 易发

生缺乏症。土壤含盐量特别是碳酸盐含量,在0.13%~0.15%以下果树尚能生长,达到0.3%时则不能成活。土壤粘重或黄土底下有姜石层,根系不能深扎,果树寿命短,果品品质差。这说明土壤物理性比化学性更为重要。土壤三相组成很重要,据日本报道,果树土壤三相组成应为:固相40%~50%,液相20%~40%,气相15%~37%。

1.4 海拔

海拔高度与气温、光照等有很大关系。海拔每增高100 m,气温降低0.5~0.6℃,光强增加4%~5%,紫外线辐射量增加3%~4%。随着海拔的升高,气温年变幅和日温差增大。在一定范围内,苹果树随海拔的升高,长势缓和、光合强度大、果实着色好、糖分含量高、果实硬度大。在南方温热地区的有些高山上,也可进行苹果栽培,而且果实品质优良。但适宜的高度因地而异,一般随纬度的升高而高度下降。如在四川小金地区(北纬31°)则以2 300~2 500 m处较为适宜。在陕西洛川、铜川(北纬35~36°)则以1 000 m为最好。

1.5 地形

地形的变化也影响光照和温度。一般,在坡地上阳坡比阴坡气温高,日温差大,日照时间长,漫射光多。因此,阳坡比阴坡苹果表现好。但阳坡比阴坡水土流失重、土壤水分低,一般在坡度20°以上不宜栽培苹果。又由于冷空气顺坡下沉,谷地、凹地常受霜冻危害,也不宜建果园。

1.6 黄土高原生态状况

黄土高原包括四川甘孜自治州、阿坝自治州,甘肃天水地区,山西中部,陕西渭北、秦岭西山与河南寺河山,特别是陕西、甘肃、山西黄土高原中南部,土地面积广阔,其中渭北高原处在黄土高原中心,地跨25个县,可划分为破碎原地和梁峁丘陵两种地形。破碎原地仍保持高原面貌,坡度平缓,土层深厚,原地被侵蚀严重,沟壑与原面高差可达100 m上下,原面与沟壑相接触地方有较大面积的坡地,是果树发展基地。梁峁丘陵是破碎原地进一步侵蚀的结果,沟壑纵横,原面被侵蚀成为梁峁丘陵,四周多为上缓下陡的凹形坡地,土层深厚不等,沟壑较宽,成为良田耕地,也是果树发展的基地。高原气候温凉,年平均气温9~11℃,大于10℃的积温为3 000~3 500℃,6~8月份平均温度21~22.5℃,夏季大于35℃的高温天数几乎没有,6~9月份温差为10.8~12.9℃,日照充足,

海拔高度多数在1 000 m以上,日照时间、光的强度以及紫外线非常充足,对果实着色、含糖、硬度的提高有利。年降雨量572~664 mm,3~5月份降雨量在100 mm以上的高原地区,土壤为黄土,土质疏松,土层深厚中性偏碱,土壤容量小,空隙率大,渗水力强,保墒力高,雨水可渗透至2.5 m,50 cm以上水分含量十分稳定。有机质及含氮量少,但含钾量较高有利于果实品质的提高。

严格按照苹果适当的生态条件进行建园,易于获得优良的商品果实。

2 增加单果重量

单果重量是苹果质量的重要指标。1株苹果树所结的果实,如果单果重达到本品种的固有大小,说明矿质营养满足了果树需要,果实品质容易达到优质;如果单果重达不到该品种固有的大小,说明果树本身营养失调,果实品质很难达到优质。

控制苹果果实大小,主要应做好以下几个方面的工作。

2.1 控制产量

全面提高果实品质,一定要控制单位面积产量,每公顷30 000 kg为宜,不仅可以全面提高果实的品质,单果重也容易达到要求。每公顷定量,以株定产,而每株叶片不减少,则单果重自然增大。例如,果园为矮化栽培,行株距4 m×2 m,折合1245株/hm²(每亩栽83株),则每株定产24 kg。

2.2 疏花疏果

花序分离期或花芽露红期开始疏花。根据坐果率75%~80%,花序可多留20%~25%,其余全部疏除。由于花序肥大,坐下的都是大果。每个花序只保留中心花朵,使每果具有较大的叶面积。腋花芽、发芽晚的花芽和内膛花芽一律疏除。

疏果是疏花的补充。疏果时间在落花落果之后开始。疏除小果、双果、畸果和病虫危害果,保留大果、长形果和下垂果。最后统计全树留果数量,要与计划产量相一致。

2.3 合理的土、肥、水管理

果园土壤必须改良。沙地果园要每年掏换土或加厚土层厚度,最低保持40 cm。粘土也要掺入沙土,多施有机肥料。黄土高原缺磷,磷肥又是增加果重的重要元素。山地、坡地果园,最易受旱,必须在果实肥大时期补充水分,尤其在花期前后和果实肥大期最为重要。根据土壤墒情进行灌水,土壤

墒情土法测定结果见表1。

2.4 中庸修剪

剪枝量避免过轻、过重,保持树势中庸状态,即新梢生长40 cm左右,树冠疏密均匀,树冠下地面阳光如筛孔。没有直立枝,不出徒长枝。树冠高度不超过株距,叶幕层厚度不超过2 m。果枝保持年轻粗壮,以2~3年生为主。经验证明,年轻果枝、粗果枝、短壮果枝比长果枝、衰老果枝、细弱果枝所结果实单果要大得多。花前复剪,剪去成串的腋花芽和过多的花芽。

表1 土壤各级墒情大致含水量

Table 1 Rough moisture in various soil conditions %

土壤质地	干墒	灰墒	黄墒	褐墒	黑墒
砂土、砂壤土	3	8	12	16	20
轻壤土、中壤土	4~6	8~10	12~14	16~18	20~22
重壤土、粘土	6~8	10~12	14~16	18~20	22~24
手感反应	手捏干燥	稍感 湿意	明显 湿润	成团, 手有水	可以挤 出水

2.5 适时采收

各地果农多数有提早采收的习惯,这可能是为了抢占早期市场和防止采前落果。提前采收,果实的风味、着色和单果重均达不到要求,品质下降。已经证明,果实早采一天,相应减产1%~1.5%。

适时采收,要掌握果实的成熟度。果皮底色由绿变黄时,是果实成熟的标准。果实种子变褐,风味芳香都可作为成熟参照。也有用盛花后的天数和果实硬度作为成熟指标的,这要在一地区积累经验,方可应用。

3 增加果实着色

果实着色品种,如红富士系、红星系和乔纳金等,要求果实满红,色泽鲜艳。否则,就认为商品质量不高。

果实未成熟时,果皮上有叶绿素和胡萝卜素,果实多为绿色。开始成熟时,叶绿素开始破坏,胡萝卜素开始表现出来,果实底色由绿色转为黄色。红色品种在成熟过程中,逐步形成“花青甙”,显示红色。果肉内部淀粉逐步增多,达到高峰之后,逐渐下降。糖分逐步积累起来,果酸减少。果实着色,随着糖分和水分的增加而迅速增加,成熟时达到高峰。

“花青甙”形成以糖分为主要基础,如果糖、葡萄糖、蔗糖、乳糖、半乳糖、麦芽糖、山梨糖

醇、甘露糖醇等,都能促进“花青甙”的形成。因此,果实着色程度与果实含糖量有密切的关系。凡是能提高果实含糖量的因素都能促进果实的着色。

有利于果实着色的气象条件是,果实成熟前日平均温度在20℃左右,日温差在10℃以上,紫外线较强。6~8月份最适温度为19~23℃,温度过高、过低均不利于果实着色。适宜的土壤水分含量,在发芽、开花前后为60%~70%,夏季在60%以下,成熟前在50%左右或50%以下。以下是有利的着色措施。

3.1 适宜的生态条件

向阳坡地,生长期降雨少日照多的地区,日照多、日照强度也大,果实着色好。海拔高度和地理纬度,对光照强度和光的质量都有很大的影响。海拔每升高100 m温度下降0.5~0.6℃,光的强度增加4%~5%,紫外线辐射增加3%~4%。如山东、河北海拔在600 m以上,对果实着色有利;陕西渭北地区海拔在1000~1400 m,果实着色良好;而四川小金地区,海拔在2300~2400 m,果实着色才好。所以,生态条件对果实着色和果品质量有极为重要的影响。

3.2 矮化栽培

矮化栽培,是苹果栽培的一次革命。矮化栽培最大好处是树冠矮小,光照条件好,果实着色好,果实品质能全面提高。致矮方法可分4~5种,但主要的是紧凑型品种和矮化砧。根据我国的经验,M₂₆砧木,形成树冠2.5 m左右,叶幕层厚度约为2 m,光能利用非常好,所产苹果质量好。

3.3 合理的水肥管理

有机肥料或动物性肥料对果实着色良好,应作为基肥施用。如辽宁果树研究所的试验,元帅系以绿肥为主全红果占51.9%,以农肥为主全红果占50.7%,以化肥为主全红果占36.4%。陕西果树研究所试验,元帅系以绿肥为主全红果占33.1%,以土杂肥为主全红果占17.6%。追肥除了在花期前后以氮肥为主外,在果实膨大期及果实生长后期均以磷、钾肥为主,不仅果实着色好,果实含糖量也大为提高。

3.4 果实套袋

套袋可使果皮鲜艳,增加全红果率,增加着色指数。如中国果树研究所在辽宁绥中宋沟村红富士示范园试验结果,套袋的全红果为43.6%,着色指数为83.6%,果面光亮细嫩,浓红鲜艳。对照

的全红果仅 5.8%，着色指数 59.9%，果面粗糙，色泽暗红。

套袋在花后 50 d 进行，每果套双层纸袋（购买果袋要防止伪劣商品）。在采收前 30~35 d 除袋，除袋时先去外层纸袋，隔 3~5 d 再去第二层纸袋。果实套袋果皮鲜亮，商品价值高，还可以减少病虫害。

3.5 疏枝、摘叶、转果

在红富士采收前 20~30 d，开始进行疏枝、摘叶、转果，改善果实周围的光照条件。疏枝是疏去树冠外围和果实附近的密生枝条，重点疏除背上直立枝、徒长枝、密生枝和树冠外围多余的梢头枝。摘叶可分两次进行，第一次在 9 月底，首先摘除贴果叶片和果台枝基部叶片，适当摘除果实周围 10 cm 以内叶片；第二次在采收前 10 d，摘除部分中、长枝下部叶片。摘叶数量，控制在总叶量的 30% 以内。转果一般在除袋后 1 周进行，果实的向阳面着足颜色时，把果实的阴面转向阳面，并用透明塑料胶带牵引固定，使果实背面同样着色。据调查，经疏枝、摘叶、转果的全红果达 83.5%，而对照全红果仅 43.6%。

3.6 铺反光膜

铺反光膜可以把光从下反射到树冠内部，使着光少或见不到光的部分果实着色良好。将树冠下的地面耙平，然后在树冠两侧铺上反光膜。反光膜宽 1 m，膜外缘与树冠外缘对齐，用砖或石块压住膜的边缘。采果后，把反光膜漫漫卷起收藏，下年用膜前洗净表面，可连用 3~4 a。调查表明，铺反光膜比对照树冠下层及内膛全红果增加 1.3 倍，可使下垂的萼洼着色良好，可溶性固形物增加 1% 左右。据山东果树研究所调查证明，铺膜的全红果为 41.4%，对照为 17.6%，效果异常显著。

3.7 喷布药剂

红富士采收前 40d 和 20d 各喷 1 次 2 000 倍苹果增红剂，可以明显改善果实着色，改善果实表面光洁度。如果以增红剂 1 号 2 000 倍液加 0.3% 磷酸二氢钾处理则效果更好，全红果比对照可增加 26.1%，着色指数增加 20.9%。采前 30 d 和 15d 各喷 1 次光合微肥 500 倍液，新红星着色率为 41.7%，比对照提高 23.4%；红星着色率为 18.4%，比对照提高 11.7%。

4 可溶性固形物含量与糖酸比

可溶性固形物包括糖、酸、可溶性果胶、部分

色素及纤维素等，但糖占比例最多，其他物质占比例很少，所以常以固形物量来代表含糖量。糖由淀粉转化而来，在幼果生长期淀粉不断地增加，至生长中后期达到最高峰，以后随着果实成熟度的提高，淀粉转化为糖，并逐步减少消失。

淀粉和糖都是光合产物。果实中的大部分光合产物都是由附近的叶子制造并转运而来，因此，凡是有益于叶面积增大和光合产物的制造、运转的因素，都有利于果实含糖量的提高。此外，与果实成熟期的气温也有密切关系，在日平均 20℃ 左右时果实含糖量高，日温差 10℃ 以上时果实含糖量最高。

果树生长健旺，秋梢停长早，果实含糖均高。果实含糖与水分也有关系，成熟期雨水越多，果实含糖量越低。

果树生长前期氮素营养高，有利于提高果实品质，但后期果实含氮量高则影响淀粉的转化，降低含糖量。磷、钾能促进碳水化合物运转。后期磷、钾营养水平高果实含糖也高。在果树管理上，应该创造为果实积累可溶性固形物的条件。

4.1 肥水管理

绿肥对可溶性固形物积累有显著作用（见表 2）。

表 2 施肥种类与果实含糖量

Table 2 Types of fertilizers and fruit sugar contents

处理	树龄/a	果实总糖量/%	果酸/%	研究单位
绿肥	15~17	12.7	0.18	天水园艺试验站
绿肥加化肥	15~17	12.2	0.17	天水园艺试验站
化肥	15~17	11.9	0.19	天水园艺试验站
绿肥	10~12	13.3	0.196	陕西果树研究所
土杂肥	10~12	13.3	0.205	陕西果树研究所

陕西省淳化县园林场，20 世纪 70 年代苹果树多施羊粪，果实含糖量高。在三要素追肥时，过去多以氮肥为主，果实产量增长较显著，但对果实品质不利，糖分降低。后来改用磷、钾肥为主，果实糖分增加。单独施用钾肥，有降低果实硬度和贮藏力的趋势，如磷、钾同时施用，未发现果实早衰现象。

控制灌水。苹果树在开花前后，充分灌水对果实生长有利，也能增加果形指数。果实发育中期和果实肥大期，需要适量供水。后期果实接近成熟时，则要控制水分。土壤含水量在相对含水量的 50% 以下，对糖分形成和积累最为有利。

4.2 喷布化学物质

中国果树研究所在绥中县沙河站乡宋沟村红富士苹果示范园，于采前40 d和20 d，各喷1次2 000倍苹果增红剂加0.3%磷酸二氢钾，效果最为明显，不仅全红果比对照增加26.1%，可溶性固形物也比对照提高了15.8%。山东省惠民县林业局于5月10日和25日各喷1次500倍活性钙，既能防治苹果苦痘病，又能增加果实可溶性固形物含量：处理为15.7%，对照为14.8%。在采收前1个月新红星喷增糖灵2号1 500 mg/kg，果实可溶性固形物含量增加了1.12%。

4.3 适时采收

果实采收过早，不仅产量损失，而且品质下降。据莱阳农学院1974年调查分析结果，元帅9月16日采收总糖量为6.99%，9月29日采收总糖量为9.8%，10月4日采收总糖量为10.1%。适时采收，主要以果实底色由绿变黄为成熟标准。在同一株树上，由于成熟期不同应当分期采收，既不损失产量，又不降低质量。

5 增加果实硬度与提高果形指数

5.1 增加果实硬度

增加果实硬度，也是提高果实质量的重要指标。果实硬度大，说明果实脆度大；果实硬度低，则表明果实反沙发绵，不耐贮藏。影响果实硬度因素有水分、温度、光照和矿质元素等。

5.1.1 控制水分 果实水分多，说明土壤水分多。降水多，灌水频繁，树势旺，果实细胞体积大，则果实硬度低，各种品质指数也不佳。全年除了开花前后要充分供水外，从果实膨大期至果实成熟期要逐步控制水分。果实生长中期土壤水分保持在60%左右，近于成熟期土壤水分保持在50%以下，才有利于果实硬度的提高和糖分的积累。控制水分的方法：花前花后进行漫灌以充分供水，此后改用喷灌或滴灌，近成熟期因不能供水，可以采用覆盖方法。坡地果园或旱地果园水分少，果实硬度大，品质较好。

5.1.2 温度与光照 气温高的地区，果实硬度小，易反沙发绵，不耐贮藏，因此苹果不宜在高温地区栽培。夏季（6~8月）达到35℃的天数要少，或者没有，果实硬度才会较大。成熟期高温，果实发育不好，硬度趋小，还会褪色。所以，要选在冷凉地区栽培苹果。

光照对果实硬度也有影响，光照强果实硬度大，果实硬度与光照强度呈正相关。

5.1.3 矿质元素与果实硬度 氮素营养对果实的生长有利。但氮素过多，果实硬度下降，容易发绵，不耐贮藏。钾肥对果实着色有利，但钾肥过多果实硬度会下降。磷肥对果实硬度有良好作用，如将钾肥、磷肥合用，无硬度变小的现象。钙肥对果实硬度也有促进作用，多施磷、钙肥料，可提高果实硬度。硼肥对提高元帅系果实硬度效果显著。

5.1.4 比久处理 比久是一种生长调节剂，处理果实，可增色、增糖、减酸，增加硬度。陕西省果树研究所在凤县试验，在盛花后70~80 d喷布1 000 mg/kg比久，可使红玉、金冠等品种果实硬度增加。从6月初开始，每10 d喷1次1 000 mg/kg比久，连续3次，苹果果实硬度提高了1 kg/cm²。山东省果树研究所在盛花后喷细胞分裂素的同时，加喷1次3 000 mg/kg比久，果实硬度由11.2 kg/cm²提高到14.3 kg/cm²。

5.2 提高果形指数

每个苹果品种，都有其特定的果形。国际市场认定元帅系苹果果形为高桩五稜突起，最佳果形指数为0.95~1.0，如不具备这种果形则商品价值下降，影响果品销售。

5.2.1 果形与果树的营养相关 果树开花前后，是果实细胞分裂阶段，也是果实加长生长阶段，此后是细胞膨大期，果实纵横一起膨大。开花前后的细胞分裂，主要靠树木贮存的营养，此时水分和温度很重要。花期前后气温不高、水分不足、树木贮存营养多，果实细胞分裂就充分，果形指数就大。春季果树发芽、开花时，果园充分冲灌深水，秋冬时节果树本身贮存营养丰富，花前复剪过多花芽，疏花疏果，加强施肥，果形多为长形高桩。相反，果实负载量过大，树冠郁闭，树势衰弱，则果形指数小。据山西省农业科学院棉花研究所调查，新红星果实下垂果纵径平均为6.93 cm，横径7.684 cm，果形指数为0.904；斜生果纵径平均为5.726 cm，横径为6.79 cm，果形指数为0.843。下垂果比斜生果果形指数高，单果也偏重，疏果时可多留下垂果。

5.2.2 喷布生长调节剂 喷布细胞分裂素（BA）以提高果形指数。陕西省果树研究所在淳化县的几个果园进行喷布BA试验，BA 125 mg/kg和250 mg/kg对提高元帅系苹果果形指数有良好作用，

见表3。

中国果树研究所研制的果形剂2号和1号与进口的普洛马林对比试验结果表明：普洛马林、果形剂2号和1号均可使果形指数增加，果顶五稜突起。使用果形剂2号和1号费用比普洛马林降低30%~50%，可以代替普洛马林。

表3 元帅苹果经BA处理后的果形指数

Table 3 Fruit shape indexes of marshal apples after BA treatment

	对照	BA/mg·kg ⁻¹		备注
	(喷清水)	125	250	
淳化十里原园艺场	0.937	0.979	0.984	处理果顶部
淳化石桥园艺场	0.950	0.941	0.967	突起明显
淳化县园艺场	0.940	0.947	0.961	

6 精细修剪稳定树势，保证果品质量提高

要提高果实的商品质量，必须稳定盛果期果树的树势。通过细致修剪，把果树产量控制在22 500~30 000 kg/hm²之间，且树势健壮，30~40 cm长度的新梢约占全树10%。

6.1 调整树体结构与群体结构，创造良好的通风透光条件

6.1.1 保持足够的叶幕间距 夏季树冠要能分出层次，叶幕间外围要有60~70 cm的空间，这样内膛才能有足够的光照。如果间距太小，分不出层次，可以加大下层主枝角度，抬高上层主枝角度，回缩或疏去上层下垂枝组和下层主枝中外部直立枝组。如因主枝层间距离过近，应及早调整。

6.1.2 保持每个主枝呈梭形向外伸展 梭形结构，可使树冠形成上稀下密，外稀内密，在外围有许多孔洞，形成许多透光点，便于光照射入。为此，每一主枝的侧枝保持在主枝着生点以上长度的1/2左右。主侧枝上配备的枝组应以小型为主。若枝组过大、过多或主侧枝伸展过远，应适当回缩或疏除。

6.1.3 调整好树高与株行距的关系 自然形树冠的高度要小于冠径，冠径要小于株行距。

控制树高的办法是落头开心。凡树高超过上述标准时，就应进行调整。通常剪去中央干的延长头，控制长势，第2年剪去中干上部1~2个大枝，消弱中干势力，第3~4年再剪去中干最上一个主枝，在主枝对面偏上留一个枝组，称为跟枝以保护伤口。在中干长势不太强的情况下，也可在1~2

年内完成落头任务。

冠径扩大到一定程度（即冠径等于株距）时，主枝延长头开始回缩，以侧枝大枝组代替主枝头。行间可以同样方法，但邻行要有1.5~2 m的距离，以便行间作业和光的透入。

6.2 控制生长结果的平衡，稳定树势

根据各地果农经验，生长结果的平衡要求果枝：叶枝为1:3。若花量过多，冬季修剪时，应该疏去多余的花芽，再经过花前复剪、疏花、疏果、定果来达到这个指标。

稳定而健壮的树势标志是，每年树冠周围新梢平均长度达到40 cm左右，秋梢很少，树冠内有一定数量的新梢生长，果台枝也有一部分抽生。如果达不到上述指标，就认为长势变弱，应在综合管理基础上，加强修剪，少疏多截，适当回缩，选留壮枝、壮芽，减少果、花留量；如果长势过旺，应适当轻剪，多疏少截，增加花、果留量。除了花、果与整株长势之外，还要注意树冠内外平衡。长度适宜的外围新梢，占全树总枝量的10%左右为宜。如果外围新梢偏旺可适当加大主枝梢角，新梢数量太多可适当疏去；如果内部新梢偏旺应抬高主枝梢角，并疏去内膛旺枝。

6.3 结果枝组的调整与更新

细致地调整与更新结果枝组，是提高果实商品质量的重要保证，也是果树修剪大量的工作。

6.3.1 结果枝的调整 我国果树自然形整枝中多采用长圆形或椭圆形的紧凑枝组，大中小枝组呈波浪形相间排列。随着枝组的生长和发展，枝组的大小、形状、密度、姿式等都会有所变化，需要年年进行调整。

在形状上，因缓放较久，枝组过长，应及时回缩。因缺少带头枝，枝组发展过宽，应选出培养带头枝，回缩过宽部分；枝组过密要适当疏枝，过稀的应在缺枝的地方截剪，使之发枝补充。

枝组过大或间距过密，应变小枝组或疏除枝组。空间大，或枝组间距过稀有脱节现象时，应加大枝组，或在骨干枝上选芽目伤或皮下接枝，以补充新的枝组。

枝组姿式，要随树龄的增长、长势的强弱加以调整。长势旺，宜选水平枝组及背下枝组结果；长势缓和，宜逐步抬高枝组角度，增加背上枝及斜生枝组，减少水平枝组、下垂枝组的比例；枝组衰老，要用直立枝组及背上斜生枝组，以维持枝组的

势力。

6.3.2 结果枝组的修剪与更新 枝组要求势力健壮，每一枝组都要有良好的发育枝、中庸的预备枝和饱满的果枝存在。但实际上，所有枝组都有发生、发展、衰老、更新等过程，要使全树的大中小枝组都有三类枝条存在，而且成比例的饱满健壮存在，必须不断地进行修剪和更新。

健壮的枝组花量少的保留花芽，其余枝条少截或不截；花芽适量的，先确定留花量，其余枝条短截成枝，部分缓放成花；花量多的按负载尽量留短枝花芽，回缩成串的花枝，弱枝、中长枝花芽除去，适当增加截枝量。

强旺枝组，中短枝花芽少，直立徒长枝多，发育枝比例大。应疏去过密的强旺枝，其余次强枝条轻剪或拉平；平斜枝多缓放，促生中短枝结果。

弱枝组应回缩短截到壮芽、壮枝上，促发新枝，去弱留壮，少留果枝。如因光照不足，造成纤细枝组，应疏密枝及外围枝，以改善光照复壮枝组。过于衰弱的应利用附近萌枝，另行培养。经过修剪后的全树的花芽叶芽比例达到要求，枝组势力均衡，每个枝组都有相当的结果枝、预备枝和发育枝三类枝条。如一个果枝组上有8个芽，选留2个健壮的花芽，3个预备枝不打头，3个发育枝打头，其他大中型枝组都按比例选留。

果枝以2~3年生的结果力最强，坐果率最高，单果重最大，4年生以上就显著下降。因此，修剪时，应注意保留2~3年生新枝，更新4年生以上枝条，使枝组上果枝经常保持在2~4年生水平上。

枝组在更新过程中，要在基部找到发育枝打头，或在强壮果枝上打头，培养枝组带头枝，使枝组紧凑，不致远离骨干枝。

7 苹果病虫害的防治

苹果病虫害种类甚多，我们遇到的病害有30余种，虫害有50~60种。如果忽视防治，果树就难以栽培。

7.1 病害

严重影响果树生产和果品质量的有以下几种：

生理性病害：主要为苹果小叶病（生理缺锌）、苹果黄叶病（生理缺铁）、苹果缩果病（生理缺硼）、苹果苦痘病（生理缺钙）、苹果痘斑病（生理缺钙）。生理性病害的原因是土壤缺乏各种元素，或者偏施肥料导致某种元素过多，某种元素过少而

发生颞颥，形成缺素。土壤碱性过强也易发生缺素现象。喷布硫酸锌、硫酸亚铁、硼砂、氯化钙等溶液，可治疗缺素症。

病毒性病害：主要为苹果锈果病、苹果不果病、苹果花叶病、苹果绿皱病、苹果扁枝病等。病毒性病害，多数通过嫁接传染，有的通过根系接触传染。挖去病株，繁殖苗木时避免在病株上采集枝条，采用组织培养方法获得无病苗木，都是有效的防治措施。

真菌性病害：主要为苹果腐烂病、苹果枝溃疡病、苹果早期落叶病、苹果根腐病、苹果褐腐病、苹果炭疽病等，由真菌孢子传染致病。喷布药剂，可收防效。

7.2 虫害

发生普遍而严重的虫害，有食心虫类的桃小食心虫，卷叶蛾类中的苹果小卷叶蛾，毛虫类中的梨星毛虫，潜叶蛾类中的旋纹潜叶蛾，天牛类中的桑天牛，金龟类中的铜绿金龟，吉丁虫类中的苹果小吉丁虫，叶螨类中的山楂叶螨，蚜虫类中的苹果蚜等。

7.3 苹果病虫害综合防治要点

7.3.1 苹果树开花前后 在冬季清园基础上，对红蜘蛛、介壳虫、白粉病危害区，于发芽前喷波美5度石硫合剂，并及时刮治腐烂病。

显蕾期防治出蛰的卷叶虫、梨星毛虫和山楂红蜘蛛，喷布1次0.5度石硫合剂，混用200倍滴滴涕乳剂。

花期金龟危害，可以利用成虫的假死性，摇振树干，落地捕杀；或用黑光灯诱杀。

落花后是卷叶蛾、红蜘蛛、梨网蝽、叶蝉等虫害集中阶段，也是苹果锈病传播浸染、白粉病再度浸染的重要时期，可以根据不同的对象选用不同的药剂进行防治。

7.3.2 夏收前后 夏收前必须抓紧防治桃小食心虫，4月下旬5月上旬应在地面喷撒药剂。5月上旬喷1:2 160~240式波尔多液或50%甲基托布津可湿性粉800~1000倍液，防治褐斑病和锈病。5月中、下旬是卷叶虫的卵期，可释放赤眼蜂。接近夏收时应再喷1次药防治早期落叶病，同时混用25%杀虫脒水剂600倍液防治红蜘蛛。6月中、下旬进行重刮皮，喷40%福美砷可湿性粉剂，防治腐烂病。

夏收期间，要定期调查红蜘蛛、卷叶蛾、梨星

毛虫等虫口密度, 桃小食心虫产卵情况, 此时防治可以收到良好效果。

7.3.3 夏秋季防治 此时高温期, 如果天气干旱, 有利于红蜘蛛猖獗繁殖, 应抓紧防治。夏去秋来, 转入雨季, 苹果褐斑病流行造成早期落叶, 要根据病虫预测情况, 也要抓紧防治。防病要兼防红蜘蛛, 合并喷药, 如加入 25% 杀虫脒 600~800 倍液, 40% 三氯杀螨醇乳油 1 000~1 500 倍液。秋

季来临前喷 1 次波尔多液, 可以保护叶片不早落。落叶前后, 要刮治腐烂病, 刮后大枝喷布 40% 福美砷可湿性粉 100 倍液。

7.3.4 冬季防治 果树落叶以后, 病虫已进入越冬场所, 大部分病虫不再蔓延, 是消灭病虫的良好时机。结合修剪, 剪除病虫枝梢; 结合施肥、改土, 将地面浅层越冬病虫深埋地下; 刮树皮, 可以消灭枝干上的越冬病虫。

World Trend for Apple Cultivation——Improving Fruit Quality

Xue Shizhao

(Beijing Fruit Research Institute, Beijing 100093, China)

[Abstract] Shifting from quantity-orientation to quality-orientation is the world trend for apple cultivation. Old practice of mere pursuing high yield should be abandoned. We should target at best fruit quality, with an output of 30, 000 kg per hectare, to maintain the healthy orchard development and sharpen its competition edge in international market.

[Key words] apple cultivation; world trend; fruit quality

美研制出新型防噪声材料

美国科学家最近研制出一种新型防噪声建材, 用这种建材建成的房子可以隔音, 让家庭不受外界干扰。

这种新型防噪声建材是由许多空心塑料小球组成的。这些小球带有很多极细的小孔, 能够消除从洗碗机到各种风扇所发出的任何噪声。与传统隔音材料, 如泡沫玻璃和玻璃纤维等不同的是, 这种直径为 1~5mm 的球体, 能够浇注到建筑物的墙体中, 以抑制噪声。当声波击中包裹得很紧的球体, 并在球体四周运动时, 它就会使小球振颤起来, 并转变成不同的、听不见的频率。这些小球还可将噪声转变为热量, 因而还可能开发出更大的用途。研究人员已经研制出一种以此为原料的耐高温陶瓷模型。